

Exercice 4

1. Fonctionnement de la voiture hybride. (Document 1)

1.1 Pour les phases 2, 4 et 8, associer une situation de fonctionnement de la voiture hybride (A, B, C ou D)

1.2 Indiquer les situations de fonctionnement (A, B, C ou D) où le moteur électrique est utilisé comme générateur permettant de recharger la batterie.

1.3 Représenter la chaîne énergétique illustrée par la situation de fonctionnement C.

2. Etude de la chaîne énergétique du moteur thermique. (Document 2)

2.1 Indiquer l'énergie absorbée et l'énergie utile de ce moteur thermique.

2.2 Calculer le rendement η_M de ce moteur thermique.

2.3 Calculer l'énergie thermique perdue par ce moteur électrique.

2.4 Calculer l'énergie transmise aux roues.

2.5 Calculer le rendement η_T de la transmission.

3. Caractéristiques du moteur électrique : Puissance et couple moteur. (Document 3)

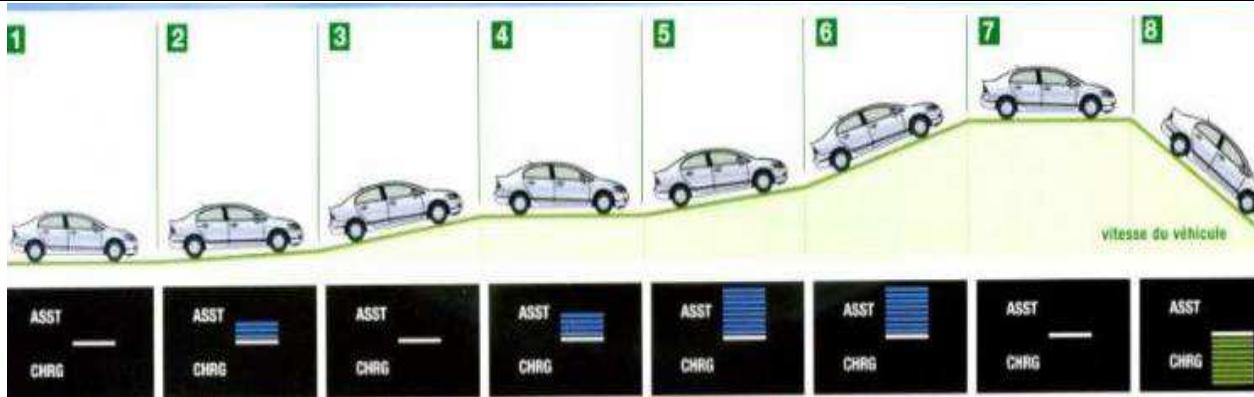
3.1 Tracer sur le graphique du document 3 le couple résistant dont la valeur est constante et égale à 250 Nm.

3.2 A partir de la construction précédente, déterminer les coordonnées du point de fonctionnement.

3.3 Pour ce point de fonctionnement, déterminer graphiquement la valeur de la puissance fournie par le moteur électrique.

3.4 La puissance en fonction du couple est donnée par la relation $P = C \times \omega$. Retrouver, par le calcul, la valeur de la puissance déterminée graphiquement.

DOC 1 : FONCTIONNEMENT D'UNE VOITURE HYBRIDE



1. VOITURE IMMOBILE (fonction auto-stop) :

le moteur se coupe automatiquement. La consommation de carburant et les émissions sont nulles. Le moteur redémarre automatiquement quand le conducteur relâche les freins.

2. DÉMARRAGE ET ACCÉLÉRATION (moteur + assistance électrique) :

le moteur thermique fonctionne avec l'aide du moteur électrique.

3. ACCÉLÉRATION MODÉRÉE (moteur + assistance électrique) :

le moteur tourne en mode "bas rendement" (faible assistance).

4. VITESSE DE CROISIÈRE BASSE (assistance électrique uniquement) :

quand la voiture roule à environ 40 km/h, les 4 cylindres sont désactivés et l'alimentation en carburant est coupée. Le véhicule roule grâce à l'énergie fournie par le moteur électrique uniquement.

5. ACCÉLÉRATION (moteur + assistance électrique) :

le moteur tourne en mode "bas rendement". L'aide électrique fournit une puissance proportionnelle à l'accélération.

6. ACCÉLÉRATION RAPIDE (moteur + assistance électrique) :

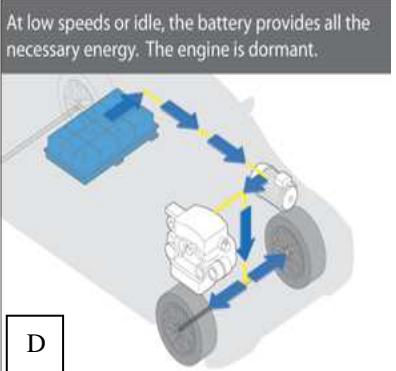
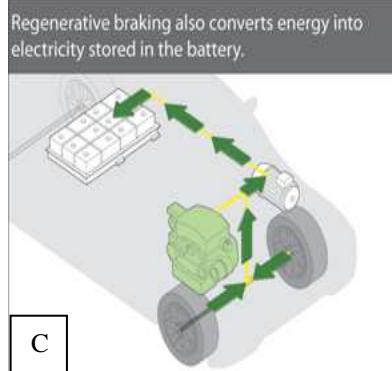
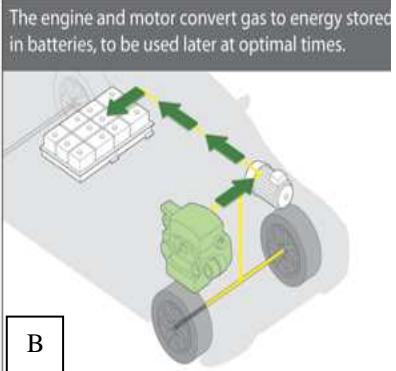
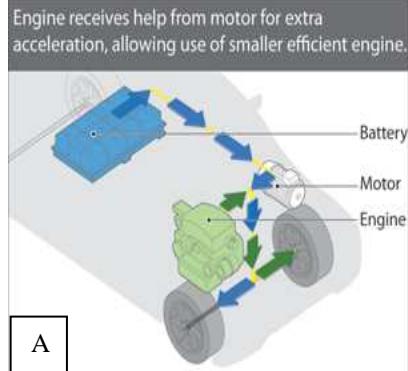
quand la vitesse augmente, le moteur se met en mode "haut rendement" pour produire plus de puissance. L'aide électrique fournit une puissance supplémentaire pour une accélération forte et franche.

7. VITESSE DE CROISIÈRE ÉLEVÉE (moteur uniquement) :

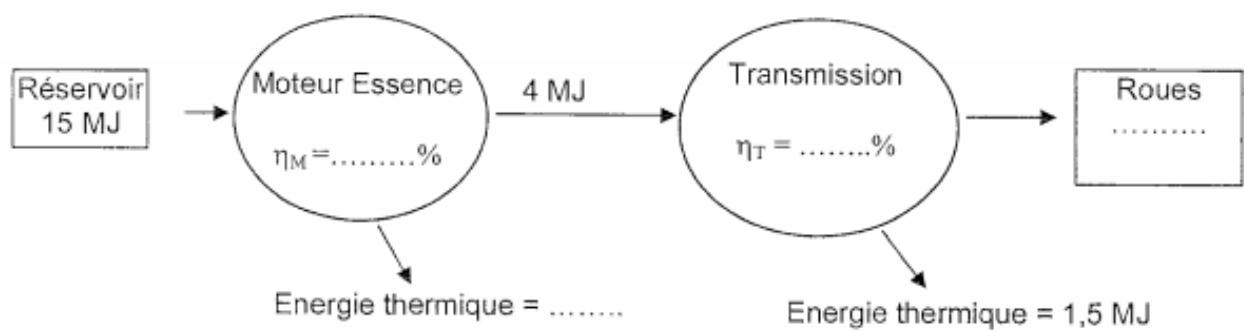
le moteur tourne en mode "bas rendement".

8. DÉCÉLÉRATION (la batterie se recharge) :

les 4 cylindres sont désactivés et l'alimentation en carburant est coupée. Le moteur électrique se met en mode générateur et l'énergie récupérée est utilisée pour recharger les batteries IMA.



DOC 2 : CHAINE ENERGETIQUE DU MOTEUR THERMIQUE



DOC 3 : COURBES CARACTERISTIQUES DU MOTEUR ELECTRIQUE

